

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①1 **DE 32 16 580 A 1**

⑤1 Int. Cl. 3:  
**B 66 C 13/20**

②1 Aktenzeichen:  
②2 Anmeldetag:  
④3 Offenlegungstag:

P 32 16 580.3-22  
4. 5. 82  
24. 2. 83

DE 32 16 580 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
07.05.81 SE 8102858

⑦1 Anmelder:  
Hiab-Foco AB, 82401 Hudiksvall, SE

⑦4 Vertreter:  
Schmid, B., Dipl.-Ing.; Birn, G., Dr.-Ing., Pat.-Anw., 7000  
Stuttgart

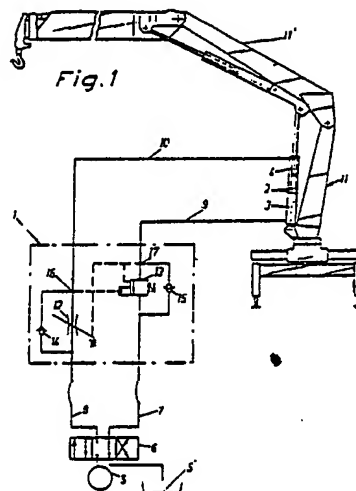
⑦2 Erfinder:  
Andersson, Lars Yngve, 82065 Forsa, SE; Larsson, Ralph  
Sigfrid; Lindmark, Nils Gunnar, 82400 Hudiksvall, SE

Behördeneigentum

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 **Lasthalte- und Senkbremsventil**

Lasthalte- und Senkbremsventil für lineare und nicht lineare Hydraulmotoren. Das Ventil (1) besteht aus einem Gegenhalteventil (13), das mit einem ersten Rückschlagventil (15) in der Leitung zur Hubseite des Motors parallelgeschaltet ist, und einem Drosselventil (12), das mit einem zweiten Rückschlagventil (14) in der Leitung zur Senkseite (4) des Motors parallelgeschaltet ist. Das erste Rückschlagventil (15) leitet Hydraulflüssigkeit zum Motor am Gegenhalteventil vorbei und zwingt Flüssigkeit vom Motor am Gegenhalteventil vorbei zu passieren, wenn dieses offen ist. Das zweite Rückschlagventil (14) läßt Flüssigkeit von der Senkseite des Motors an sich vorbei und zwingt die ganze Flüssigkeit zur Senkseite des Motors am Drosselventil vorbei zu passieren. Bei vergrößerter Last, d.h. bei steigendem Druck in der Leitung (9) von der Hubseite des Motors, steigt die Drosselung des Drosselventils, so daß die Senkgeschwindigkeit des Motors sinkt. Das Gegenhalteventil wird dadurch geöffnet, daß der Druck in der Leitung (10) zwischen dem Drosselventil (12) und der Senkseite (4) des Motors einen gewissen Wert erreicht. (32 16 580)



DE 32 16 580 A 1

3216580

HIAB-FOCO AB, Kjöpmannbergsvägen 5, S-824 81 HUDIKSVALL,  
(Schweden)

---

**"Lasthalte- und Senkbremsventil"**

---

**Patentansprüche:**

1. Lasthalte- und Senkbremsventil für lineare oder nicht lineare Hydraulmotoren, die eine Last durch Heben oder Senken bewegen, welches Ventil teils an einer Druckquelle über ein Positionsventil und teils an die Hubseite und die Senkseite des Motors angeschlossen ist, wobei ein pilotgesteuertes Halteventil und ein erstes Rückschlagventil in einer Hydraulflüssigkeitsleitung an die Hubseite des Hydraulmotors derart angeschlossen sind, dass das Rückschlagventil an die Hubseite des Hydraulmotors an dem Halteventil vorbeileiten kann, aber Hydraulflüssigkeit von der Hubseite des Hydraulmotors zwingt, am Halteventil vorbei zu passieren, wenn dieses offen ist, dadurch gekennzeichnet,

dass in der Hydraulflüssigkeitsleitung (8, 10) an die Senkseite des Hydraulmotors (2) ein Drosselventil (12) und ein zweites Rückschlagventil (14) derart parallelgeschaltet sind, dass dieses zweite Rückschlagventil Hydraulflüssigkeit nur von der Senkseite des Hydraulmotors am Drosselventil vorbeileiten kann, aber Hydraulflüssigkeit zwingt an die Senkseite des Hydraulmotors durch das Drosselventil zu passieren,

dass das Gegenhalteventil (13) derart angeordnet ist, dass es vom Druck in der Leitung an die Senkseite des Hydraulmotors betätigt ist derart, dass dieses Ventil bei einem gewissen Pilotdruck in der letztgenannten Leitung geöffnet wird,

dass das Drosselventil (12) derart ausgebildet ist, dass dessen Drosseleinstellung eine Funktion des Druckes in der Leitung (9) zwischen dem Gegenhalteventil (13) und der Hubseite (3) des Hydraulmotors (2) wird, so dass eine Steigerung des Druckes in dieser Leitung eine verstärigte Drosselung bewirkt.

2. Lasthalte- und Senkbremsventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Druckbegrenzer (18) den Druck in der Leitung zwischen dem Drosselventil (12) und dem Positionsventil (6) begrenzt.

3. Lasthalte- und Senkbremsventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das pilotgesteuerte Gegenhalte-

x  
3

3216580

ventil (13) derart angeordnet ist, dass es vom Druck in der Leitung (10) zwischen der Senkseite (4) des Hydraulmotors und dem Drosselventil (12) betätigt wird.

4. Lasthalte- und Senkbremsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gegenhalteventil (13) direkt an die Hubseite (3) des Hydraulmotors (2) angeschlossen ist.

5. Lasthalte- und Senkbremsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckfall über das Drosselventil (12) eine Funktion des Druckes in der Leitung (9) zwischen dem Gegenhalteventil (13) und der Hubseite (3) des Hydraulmotors (2) ist, sodass eine Steigerung des Druckes in dieser Leitung einen ermässigten Druckfall in dieser Leitung bewirkt.

6. Lasthalte- und Senkbremsventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Organe, die den Druckfall über das Drosselventil (12) durch den Pilotdruck für das Gegenhalteventil (13) und den Öffnungsdruck für den Druckbegrenzer (18) steuern.

7. Lasthalte- und Senkbremsventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckbegrenzer (45c, Fig. 10) derart angeordnet ist, dass er vom Druck in der Leitung (9) zwischen dem Gegenhalteventil (13) und der Druckseite des

3216580

4

Hydraulmotors (2) betätigt wird, sodass ein erhöhtes Druck in dieser Leitung bewirkt, dass der erlaubte Druck in der Leitung zwischen dem Drosselventil (12) und dem Positionsventil (6) zu einem niedrigeren Wert begrenzt wird.

3216580

5

**Beschreibung:**

Die Erfindung betrifft Lasthalte- und Senkbremsventil für lineare oder nicht lineare Hydraulmotoren, die eine Last durch Heben- oder Senken bewegen, welches Ventil teils an einer Druckquelle über ein Positionsventil und teils an die Hubseite und die Senkseite des Motors angeschlossen ist, wobei ein pilotgesteuertes Halteventil und ein erstes Rückschlagventil in einer Hydraulflüssigkeitsleitung an die Hubseite des Hydraulmotors derart angeschlossen sind, dass das Rückschlagventil an die Hubseite des Hydraulmotors an dem Halteventil vorbeileiten kann, aber Hydraul-

4

3216580

6

flüssigkeit von der Hubseite des Hydraulmotors zwingt, am Halteventil vorbei zu passieren, wenn dieses offen ist. Das erfindungsgemässe Ventil ist in erster Hand dazu bestimmt, bei Hydraulkolbenzylindern an Kranen oder dergleichen Arbeitsmaschinen verwendet zu werden, aber auch andere Verwendungsgebiete können in Frage kommen.

Vorbekannte Technik auf diesem Gebiete beschreibt nicht ein Ventil, mit welchem teils ein sicheres Festhalten der Last und teils eine von dem Lastdruck in dem Zylinder gesteuerte Senkgeschwindigkeit erlaubt.

Der Zweck der Erfindung ist ein Ventil zu schaffen, das die oben beschriebenen Funktionen ermöglicht.

Das für die Erfindung Kennzeichnende ist, dass in der Hydraulflüssigkeitsleitung an die Senkseite des Hydraulmotors ein Drosselventil und ein zweites Rückschlagventil derart parallelgeschaltet sind, dass dieses zweite Rückschlagventil Hydraulflüssigkeit nur von der Senkseite des Hydraulmotors am Drosselventil vorbeileiten kann, aber Hydraulflüssigkeit zwingt an die Senkseite des Hydraulmotors durch das Drosselventil zu passieren,

dass das Gegenhalteventil derart angeordnet ist, dass es vom Druck in der Leitung an die Senkseite des Hydraulmotors betätigt ist derart, dass dieses Ventil bei einem gewissen Pilotdruck in der letztgenannten Leitung geöffnet wird,

3216580

7

dass das Drosselventil derart ausgebildet ist, dass dessen Drosseleinstellung eine Funktion des Druckes in der Leitung zwischen dem Gegenhalteventil und der Hubseite des Hydraulmotors wird, so dass eine Steigerung des Druckes in dieser Leitung eine versteigerte Drosselung bewirkt.

Mit einem Ventil nach der Erfindung erhält man ein sicheres Festhalten der Last. Das Gewicht der Last wird selbsttätig die Senkgeschwindigkeit derart beeinflussen, dass diese bei schwererer Last niedriger wird.

Bei einer Abänderung des Ventils nach der Erfindung ist ein Druckbegrenzer vor dem Drosselventil eingesetzt. Durch zweckmässige Wahl der Charakteristik der eingehenen Komponente erhält man die erwünschte Abhängigkeit zwischen dem Gewicht der Last und der maximal erlaubten Senkgeschwindigkeit.

Die Erfindung wird unten an Hand der beigegeführten Zeichnungen näher beschrieben. Auf den Zeichnungen zeigt

Fig. 1 ein Schaltungsbild eines erfindungsgemässen Ventils an einem Kran.

Fig. 2 ist ein Längsschnitt entlang der Linie II-II in Fig. 4 - 6 und

Fig. 3 ist ein Längsschnitt entlang der Linie III-III in Fig. 4 - 6 durch eine Ausführungsform des Ventils.

Fig. 4, 5 und 6 sind Querschnitte entlang den Linien IV-IV, V-V bzw. VI-VI in Fig. 2 und 3.



3216580

8

Fig. 7 ist ein Schaltungsbild einer abgeänderten Ausführungsform des erfindungsgemässen Ventils.

Fig. 8, 9, 10 zeigen Schaltungsbilder für verschiedene Ausführungsformen des Ventils.

Fig. 11 ist ein Querschnitt durch einen zu dem Ventil gehörenden Druckbegrenzer.

Ein Lasthalte- und Senkbremsventil 1 nach der Erfindung ist an die Hebe- und Senkseite 3 bzw. 4 eines Hydraulkolbenzylinders 2 angeschlossen. Eine Druckquelle 5 für Hydraulöl ist über ein Positionsventil 6 und zwei Leitungen 7, 8 an das Ventil 1 angeschlossen, das durch eine Leitung 9 an die Hubseite 3 des Zylinders 2 und durch eine Leitung 10 an die Senkseite 4 des Zylinders 2 angeschlossen. Mit dem Hydraulkolbenzylinder 2 wird in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ein Kran 11 betätigt.

Das Lasthalte- und Senkbremsventil 1 besteht aus einem variierbaren Drosselventil 12, einem pilotgesteuerten Gegenhalteventil 13 und zwei Rückschlagventilen 14, 15. Das Rückschlagventil 14 ist mit dem Drosselventil 12 parallelgeschaltet, und beide sind an die Leitung 12 zur Senkseite 4 des Zylinders angeschlossen. Das Rückschlagventil 14 ist derart eingesetzt dass es Hydraulflüssigkeit von der Senkseite 4 des Hydraulkolbenzylinders 2 weiterlässt,

3216580

2  
9

aber Hydraulflüssigkeit an die Senkseite des Zylinders zwingt, an dem Drosselventil 12 vorbei zu passieren.

Das Rückschlagventil 15 ist mit dem pilotgesteuerten Gegenhalteventil 13 parallelgeschaltet, und beide sind an die Leitung 9 zur Hubseite 3 des Zylinders 2 angeschlossen. Es ist so eingesetzt, dass es Hydraulflüssigkeit an die Hubseite des Zylinders weiterlässt, aber die Gesamtflüssigkeit von der Hubseite zwingt, durch das Gegenhalteventil 13 zu passieren, wenn dieses offen ist.

Das pilotgesteuerte Gegenhalteventil 13 wird vom Öldruck im Punkte 16 gesteuert. Wenn dieser einen gewissen vorbestimmten Wert erreicht, schaltet das Ventil 13 in eine die Hydraulflüssigkeit führende Lage um, in welcher der Flüssigkeit erlaubt wird durch dasselbe zu strömen, wobei der Hubarm des Kranes 11 gesenkt werden kann.

Der Druck im Punkte 17 beeinflusst die Einstellung des Drosselventils 12. Je höher der Druck in der Leitung 9 ist, d.h. je schwerer die Last der Kran 11 ist, desto stärkere Drosselung der Hydraulflüssigkeit durch das Drosselventil wird erreicht.

Das Lade- und Senkbremsventil 1 funktioniert in folgender Weise. Wenn der Kran 11 eine Last (nicht gezeigt) heben soll, wird der Ventilkörper des Positionsventils nach links bewegt. Die Hydraulflüssigkeit wird von der Druckquelle 5

3216580

10

durch die Leitung 7 über das Rückschlagventil 15, an dem Gegenhalteventil 13 vorbei und durch die Leitung 9 zur Hubseite 3 des Hydraulkolbenventils 2 gedrückt. Öl strömt von der Senkseite 4 des Zylinders, durch die Leitung 10, über das Rückschlagventil 14 und das Drosselventil 12 sowie durch die Leitung 8 zu einem Ölbehälter 5'.

Das Senken einer Last geschieht auf folgende Weise. Der Ventilkörper des Positionsventils 6 wird nach rechts bewegt, wobei Hydraulöl von der Druckquelle 5 durch die Leitung 8 zu dem Drosselventil 2 gedrückt wird. Das Rückschlagventil 14 blockiert den Ölfluss in dieser Richtung. Das Öl wird gedrosselt und strömt durch die Leitung 10 an die Senkseite 4 des Kolbenzylinders 2. Rücköl von der Hubseite 3 des Zylinders strömt dann durch die Leitung 9 zum Gegenhalteventil 13 und dem Rückschlagventil 15. Diese beiden Ventile verhindern Strömung in Richtung von der Hubseite. Der Druck in der Leitung 10 - und damit am Punkte 16 - steigt, bis derjenige Wert erreicht ist, an welchem der pilotgesteuerte Gegenhalteventil 13 öffnet. Das Öl in der Leitung 9 strömt dabei durch die Leitung 7 in den Ölbehälter 5'. Die Last wird gesenkt.

Der Druck am Punkte 17 (d.h. in der Leitung 9) steuert die Einstellung des Drosselventils 12 derart, dass grössere Belastung im Kolbenzylinder 2, d.h. bei höherem Druck in der Leitung 9, gesteigerte Drosselung des Ölflusses durch

das Drosselventil bewirkt. Dies führt mit sich, dass eine schwerere Last automatisch langsamer gesenkt wird als eine leichtere Last. Durch Wahl von geeigneten Komponenten im Drosselventil kann eine zweckmässige Senkgeschwindigkeitcharakteristik als Funktion der Schwere der Last erhalten werden.

Dadurch dass der Pilotdruck für das Gegenhalteventil 13 dem Punkte 16 zwischen dem Drosselventil 12 und der Senkseite 4 des Zylinders entnommen wird, ist eine verbesserte Sicherheit gewährleistet. Nicht nur der Lastdruck beeinflusst nämlich die Senkgeschwindigkeit. Wenn die Senkgeschwindigkeit unkontrolliert steigt, bewirkt dies eine unmittelbare Drucksenkung in der Leitung 10, und das Gegenhalteventil drosselt dann den Ölfluss von der Hubseite 3.

Ein Ausführungsbeispiel des Lasthalte- und Senkbremsventils 1 soll unten mit Hinweis auf Fig. 2 - 6 näher beschrieben werden. Das Drosselventil 12 (siehe Fig. 1 - 3) besteht aus einem Kolben 18, der nach links in Fig. 3 sich erweiterenden Spuren 19 längs seinen Seiten hat. Beim Senken der Last strömt Hydraulöl von dem Anschluss 8' der Leitung 8 durch einen Kanal 20 in einen Ringkanal 21 um den Kolben 18 hinein, wovon es durch die Spuren 19 in einen zweiten Ringkanal 23 strömt. Die Spuren 19 ist die einzige Verbindung zwischen den Ringkanälen 21 und 22. Der Ringkanal 22 steht mit einem Kanal 23 (Fig. 4) in Verbindung, darin einen Kanal 24

mündet. Der Punkt 16 (Fig. 1) kann angesehen werden, in diesem Kanal zu liegen. Vom Kanal 24 wird Öl durch einen Kanal 25 (Fig. 2 und 5) an den Anschluss 10' der Leitung 10 geleitet. Ein weiterer Kanal 26 (Fig. 5) leitet vom Anschluss 8' zu dem in dieser Lage geschlossenen Rückschlagventil 14, von welchem ein Kanal 27 in den Kanal 24 leitet. Das oben Beschriebene entspricht den parallelgeschalteten Ventilen 12 und 14 in Fig. 1. Beim Heben der Last strömt das Öl in entgegengesetzter Richtung. Es kann sowohl das Rückschlagventil 14 wie das Drosselventil 12 passieren.

Öl von der Leitung 9 wird durch den Anschluss 9' (Fig. 2) beim Senken der Last eingedrückt. Es strömt durch einen Kanal 28 zu dem Gegenhalteventil 13. Dieses ist in der dargestellten Lage (Fig. 2) geschlossen. Der Druck im Kanal 24 steigt dabei, bis er einen Wert erreicht, der einer gewissen Kraft auf den Kolben 29 entspricht, welche Kraft genügend gross ist um das Ventil 13 gegen die Wirkung einer Feder 30 (wie es in Fig. 2 dargestellt ist) bewegt.

Das kegelförmige Teil 31 des Ventils 13 wird von dem Ventilsitz 32, gegen welchen es anliegt, fortbewegt, wobei dem Öl erlaubt ist, vom Kanal 28 in einen Hohlraum 33 und weiter in einen Ringkanal (Fig. 2 und 6) in Ventilkörper 13 zu strömen. Der Ringkanal 34 hat radiale Öffnungen 35, die in einen Ringkanal 36 münden. Von diesem strömt das Öl durch Kanäle 37, 38 und 39 in den Anschluss 7' der Leitung 7.

Beim Heben einer Last wird Öl von der Druckquelle 5 durch das Positionsventil 6 und die Leitung 7 gedrückt und erreicht das Rückschlagventil 15 durch den Anschluss 7' und den Kanal 39 (siehe Fig. 2 und 6). Vom Rückschlagventil 15, das geöffnet wird, erreicht das Öl den Kanal 28 durch einen Ringkanal 40. Dieser Kanal steht in Verbindung mit teils dem Anschluss 9' der Leitung 9 und teils einem Querkanal 41 (Fig. 6). Öl wird durch die Leitung 9 zur Hubseite 3 des Zylinders 2 gedrückt. Öl strömt auch durch den Querkanal 41, der durch einen Kanal 42 mit einem Kanal 43 (Fig. 3) in Verbindung steht, welcher den Punkt 17 (siehe Fig. 1) repräsentieren mag. Die Lage des Kolbens 18, d.h. die Einstellung des Drosselventils 12, ist vom Druck in dem Kanal 43 und einer Feder 44 (Fig. 3) bestimmt. Steigt der Druck in dem Kanal 43, dann wird der Kolben 18 nach links (Fig. 3) gepresst, wobei die Drosselung des Ventils 12 vergrößert wird, da sich nun ein schmäleres Teil der Spur 19 an der Kante des Ringkanals 21 befindet. Diese Drosselung wird somit eine direkte Funktion der Schwere der Last.

Dadurch dass eine Feder 44 mit geeigneter Charakteristik gewählt ist und ein geeignetes Ausbilden der Spur 19 des Kolbens 18 gewählt wird, kann eine erwünschte Abhängigkeit zwischen der Senkgeschwindigkeit und der Schwere der Last erhalten werden.

In Fig. 8 ist eine Variante eines Lasthalte- und Senkbremsventils nach der Erfindung dargestellt. Diese Variante

3216580

14

enthält ein Drosselventil 12a mit konstanter Einstellung , einen Druckbegrenser 13a und zwei Rückschlagventile 14a, 15a. Ein Druckbegrenzer 45 ist zwischen den Leitungen 7, 8 angeordnet. Dieser Druckbegrenzer begrenzt den Druck mit dem das Drosselventil 12a beaufschlagt ist. Um eine erwünschte Charakteristik für die Senkgeschwindigkeit der Last als eine Funktion der Schwere der Last ist ein pilotgesteuertes Blockierventil 15a - dessen Pilotdruck dem Punkte 16 entnommen wird - in die Leitung 9 eingesetzt.

Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Komponente 12a und 45 derart gewählt, dass der Druckfall über das Drosselventil 12a ermässigt wird, wenn der Lastdruck steigt. Der Pilotdruck für den Rückschlagventil 15a wird dabei steigen bei steigendem Lastdruck. Der ermässigte Druckfall über das Drosselventil 12a bewirkt dass die erwünschte Charakteristik der Senkgeschwindigkeit erhalten wird. Eine mathematische Betrachtung erbringt nämlich dass der Ölfluss des dem Hydraulkolbenzylinder ermässigt wird, wenn der Lastdruck steigt.

Die gemäss Fig. 9 dargestellte Ausführungsform stimmt mit der in Fig. 1 gezeigten überein mit der Ausnahme, dass ein Druckbegrenzer 45 zwischen den Leitungen 7 und 8 angeordnet ist. In diesem Falle wird das Lasthalte- und Senkbremsventil derart funktionieren, dass der Pilotdruck für das Gegenhalteventil 13 bei steigendem Lastdruck sinkt. Dies

bewirkt dass man, um die erwünschte Lastsenkgeschwindigkeit als Funktion des Lastdruckes zu erhalten, das Drosselungsverhältnis ändern muss derart, dass die Durchströmungsfläche bei steigendem Lastdruck stark vermindert wird. Die Einstellung des Drosselventils 12 wird aus diesem Anlass vom Druck in der Leitung 9 gesteuert.

In Fig. 10 ist noch eine weitere mögliche Ausführungsform des erfindungsgemässen Ventils dargestellt. Diese Ausführungsform stimmt mit derjenigen überein, die in Fig. 9 dargestellt ist, mit Ausnahme davon dass das Ventil mit einem Ventil 12c mit fester Drosselung versehen ist, und dass ein Druckbegrenzer 45c derart angeordnet ist, dass der Begrenzungsdruck mit steigendem Lastdruck sinkt. Der Druck im Punkt 17 wird abgetastet, und die Einstellung des Druckbegrenzers 45c wird derart geändert, dass der Begrenzungsdruck mit steigendem Lastdruck sinkt. Auch in dieser Weise werden die erwünschten Funktionen des Ventils erreicht.

Ein Beispiel darauf wie ein Druckbegrenzer 45c für das Ausführungsbeispiel nach Fig. 10 ausgebildet werden kann, ist in Fig. 11 dargestellt. In dieser Ausführung ist die Leitung 8 an einem Kanal 36 angeschlossen. Im unteren Teil dieses Kanals ist ein Stab 47 angeordnet, welcher an seinen Enden mit einem Kolben 48, bzw. einem kegelförmigen Teil 49, versehen ist. Der Kolben 48 und das



Teil 49 sind an der einen Seite des Kanals 46 angeordnet, wobei der Kolben 48 derart angeordnet ist, dass er hin und zurück in einem Kanal 50 mit kleinerer Querschnittsfläche als in dem Kanal 51, in welchem das kegelförmige Teil 49 gelegen ist, beweglich ist. Ein Kanal 52 ist an der entgegengesetzten Seite des Kolbens 48 angeordnet, der diesen Kanal 52 vom Kanal 46 trennt.

Das kegelförmige Teil 49 macht das Ende eines Teiles 53 aus, das in einem Kanal 54 angeordnet ist. Eine Feder 55 drückt dieses kegelförmige Teil 49 gegen die Mündung des Kanals 51. Der Kanal 54 ist ausserdem mit einem Kanal 56 verbunden.

Der Druckbegrenzer 55c funktioniert in folgender Weise. In den Kanälen 56 und 54 herrscht denselben Druck wie in der Leitung 7. Dieser Druck strebt deshalb danach, in Zusammenarbeit mit der Feder 55 das kegelförmige Teil 49 gegen die Öffnung des Kanals 51 zu pressen, sodass dieser Kanal geschlossen wird. In dem Kanal 46 und damit auch dem Kanal 51 herrscht denselben Druck wie in der Leitung 8. Dieser Druck presst das Teil 49 von der Öffnung des Kanals 51 und den Kolben 48 gegen den Kanal 52. Der Kanal 51 hat grössere Querschnittsfläche als der Kanal 50, und der Kolben 38 und das Teil 50 sind miteinander fest verbunden, was bewirkt dass die resultierende Kraft des Druckes im Kanal 45 nach links gemäss Fig. 11 gerichtet wird. Der Druck im Kanal 52 ist derselbe Druck der im Punkte 17 in

Fig. 10 herrscht. Dieser Druck strebt danach, den Kolben 50 nach links gemäss Fig. 11 zu pressen und dadurch das Teil 49 vom Kanal 51 zu pressen. Der Druck in der Leitung 8 und im Punkte 17 strebt somit danach, das Ventil zu öffnen, wobei Hydraulflüssigkeit von der Leitung 8 zur Leitung 7 strömen kann. Der Druck in der Leitung 8 wird also auf diese Weise begrenzt. Der zugelassene Druck in der Leitung 8 wird von dem Lastdruck abhängig, sodass ein höherer Lastdruck einen niedrigeren zulässigen Druck in der Leitung 8 bewirkt, was ja das nachgestrebte Ergebnis ist. Die Druckbegrenzer 45 die in Fig. 8 und 9 benutzt werden, gleichen dem oben beschriebenen Druckbegrenzer 45c aber können einfacher ausgebildet werden, da kein Pilotdruck im Punkte 17 entnommen wird.

Mit der oben beschriebenen Vorrichtung erhält man verschiedene Vorteile.

Dadurch dass die Senkgeschwindigkeit vom Lastdruck gesteuert ist, kann beispielsweise die Hubkapazität für einen Kran erhöht werden, ohne dass man gegen festgestellte Normen, wie beispielsweise DIN 15018, verstösst.

Mit einem erfindungsgemässen Ventil können, beispielsweise für einen Kran, dynamische Zuschusskräfte bis auf 20 - 30% ermässigt werden.

Die Lage des Drosselventilkolbens an der Senkseite 4 des Hydraulkolbenzylinders 2 anstatt an dessen Hubseite 3, bringt



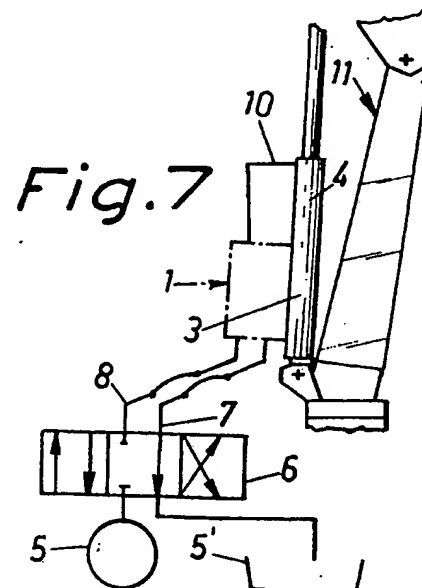
mit sich, dass eine Druckaufschaltung beim Senken der Last nicht im Zylinder vorkommen kann.

Das Ventil gibt eine sichere Lasthaltung. Keine Ölleckung.

Das ganze Lasthalte- und Senkbremsventil 1 kann direkt am Hydraulzylinder 2 (Fig. 7), d.h. mit dem Gegenhalteventil 13 an der Hubseite 3 des Hydraulkolbenzylinders 2 ohne irgendwelche zwischenliegende Leitungen, angeschlossen werden. Auf diese Weise ist gewährleistet dass keine Unglücksfälle zufolge Leitungsbrüche entstehen können.

Die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele sind nur als Beispiele zu betrachten und viele Varianten sind möglich im Rahmen der nachfolgenden Ansprüche.

• 23 -



3216580

Fig. 2

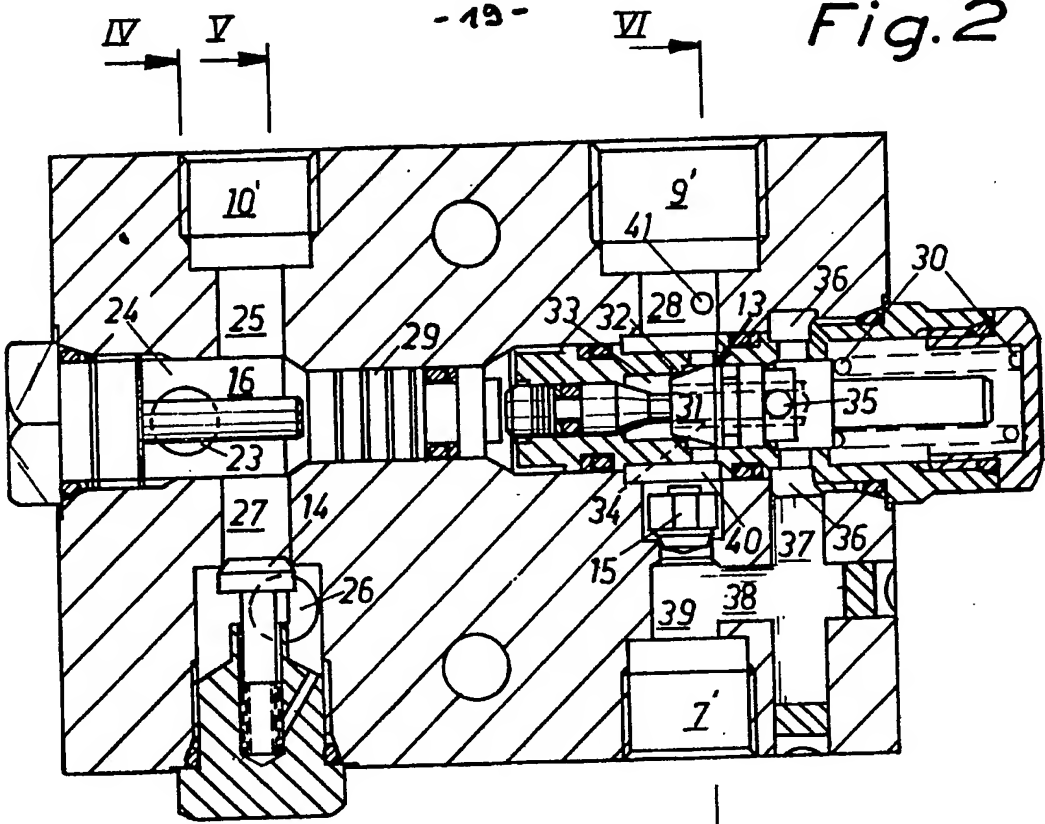
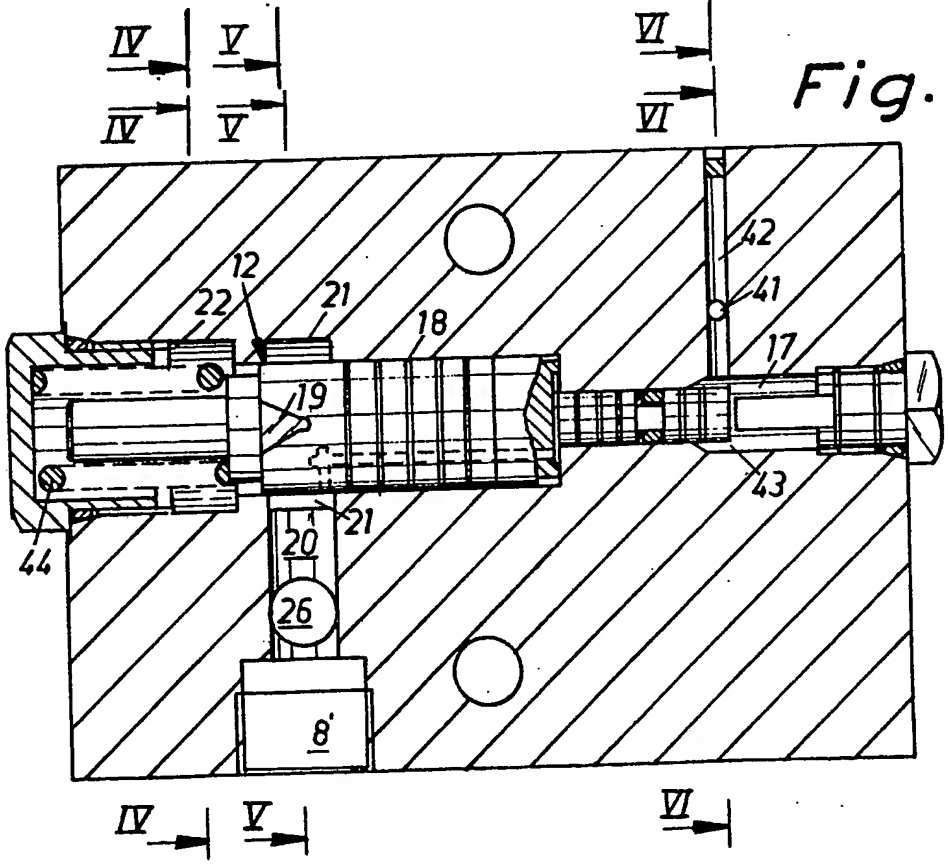


Fig. 3



3216500

- 20 -

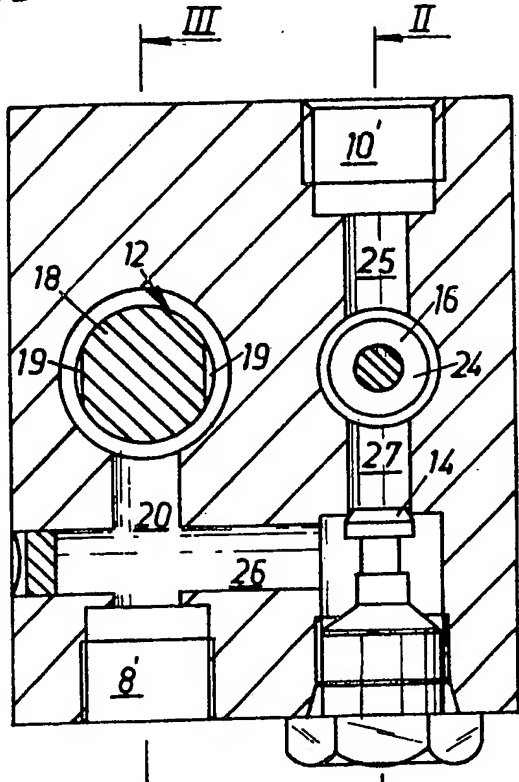
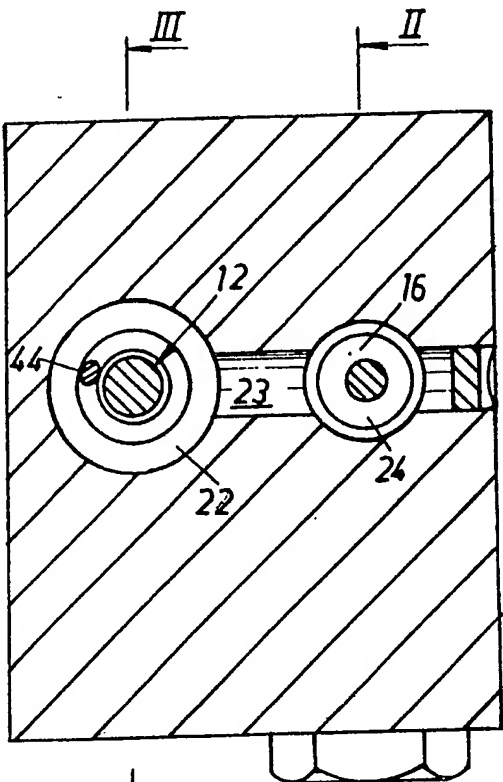


Fig. 4

Fig. 5

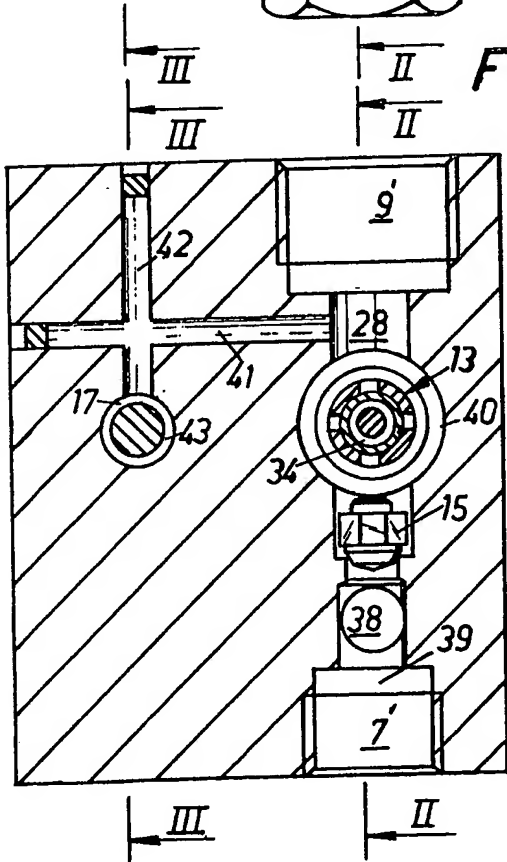


Fig. 6

3216580

- 24 -

Fig. 8

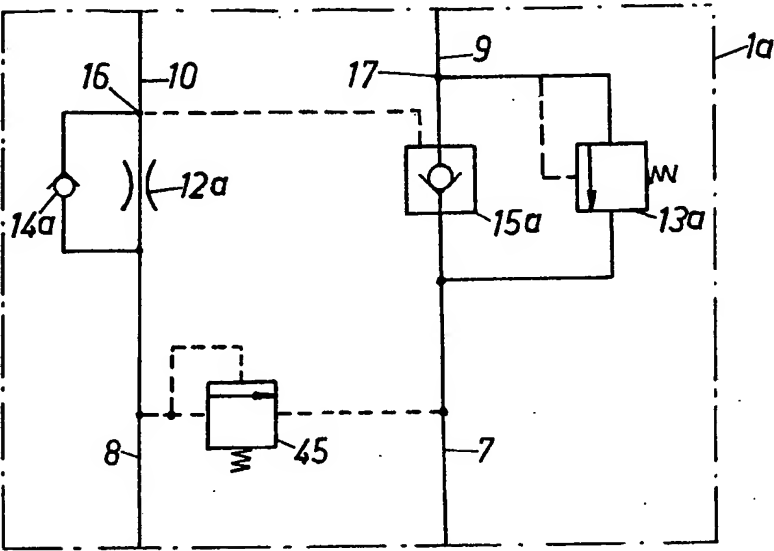
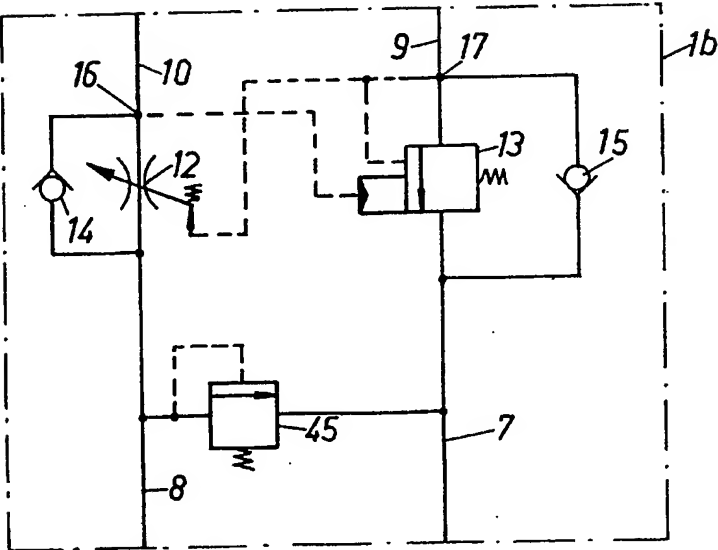


Fig. 9



3216580

- 22 -

Fig.10

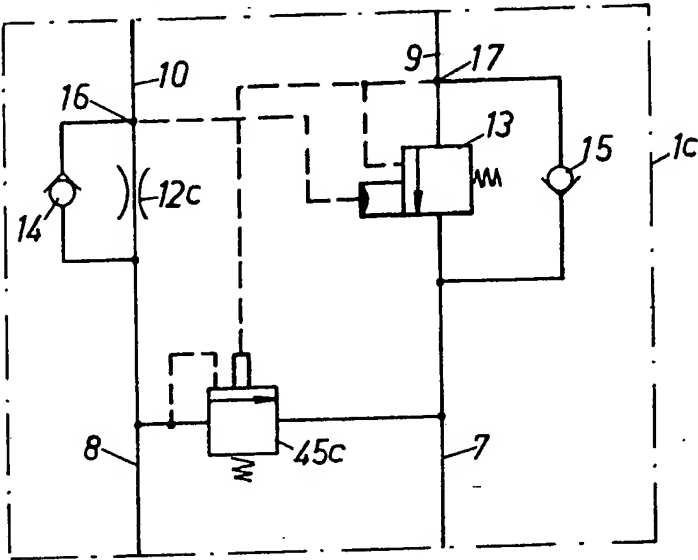


Fig.11

